

### 鉄系鋳物と軽合金の結合方法

特 願 昭 40-32710  
出 願 日 昭 40. 6. 4  
発 明 者 茗荷薫  
名古屋守山区小幡西新111  
同 官林鍾吉  
名古屋市千種区西坂町1の37  
同 吉川亮  
名古屋市中村区岩塚町西枝1の1  
三菱重工業西枝社宅は22号  
出 願 人 三菱重工業株式会社  
東京都千代田区丸の内2の10  
代 表 者 磯貝誠  
復 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外3名

#### 図面の簡単な説明

図は従来法およびこの発明方法によつて得られたシリンダライナを組込んだエンジンをそれぞれ運転して、その運転中に生じたシリンダ内径の歪の変化を測定した結果の比較を示す折線図である。

#### 発明の詳細な説明

この発明は鉄系鋳物の表面に軽合金層を固着結合させる方法に関するものである。

鉄系鋳物と軽合金の結合体の代表として挙げられるものに自動車用等のエンジンブロックがある。エンジンの軽量化ならびにその性能や生産性の向上を計るために、従来の鋳鉄製シリンダブロックに代えて、アルミニウム合金ダイカストブロックの使用が最近その域を拡げつつある。アルミニウム合金エンジンで問題となるのはそのシリンダライナであつて、シリンダライナとしてそのまま使用することのできる軽合金は現在まだ見当たらないので、一般に鋳鉄筒の表面を軽合金で鋳ぐるむ方法が採られている。

鋳鉄をアルミニウム合金で鋳ぐるむ方法としていわゆるアルフィン法がよく知られているが、この方法のダイカストへの適用は困難である。したがつてライナとブロックとの結合を少しでも強固にしようとして、またライナとブロックとの接触面積をできるだけ大きくして熱伝導性を向上させるために、ライナの外面に多くの条溝を機械的

に刻み込んで、そのうえをダイカストで鋳ぐるむ方法が採られている。しかしこうした方法のものでは、運転中に繰返して受ける熱負荷によつてライナとブロックの結合がはずれて間隙を生じ易く、それによつて熱伝導性を悪化させるばかりでなく、熱分布の不均一に起因する歪や変形の原因ともなっている。

この発明は鋳鉄ライナと軽合金ブロックの接触面積を大きくして熱伝導性を良好にするとともに、両者を緊密堅固に結合させて両者間に離脱を来たさせないことを目的としてなされたものであつて、鋳鉄ライナをその表面に条溝の代りに無数の微細な突起を有するように鋳造成型し、この表面に軽合金層を圧着鋳造することをその骨子とする。

円筒状の鉄系鋳物をつくるために、遠心鋳造金型の内面に、耐火剤としてシリカフラワおよび粘着剤としてベントナイトを水に懸濁したものを吹き付け、これを乾燥して平滑な耐熱被覆を施し、このうえに遠心力によつて鋳鉄溶湯を展着して鋳造をすることが一般におこなわれている。この金型内面の被覆層の表面を平滑とせず、これに微細な多数の凹穴を持たせることができれば、これに展着される鉄鋳物の表面には多数の微細な突起が形成されるはずである。この発明者等は上記のシリカフラワおよびベントナイトの懸濁液に加工を施してこの目的を達するべく研究を重ねた結果、この懸濁液にさらに少量の表面活性剤とレジンを追加することによつて成功を見るに到つた。すなわちシリカフラワ100重量部に対しベントナイト5〜15重量部およびレジン2〜3重量部を配合したものに、0.1〜0.5%濃度に表面活性剤を溶解した水を混じて得られる比重1.2〜1.4の懸濁液を、200〜400℃の温度に加熱された金型の内面に層状に塗布し、塗層の乾燥後この金型内に鋳鉄溶湯を鋳込むのである。

金型内面に塗布された懸濁物が金型の温度によつて乾燥される際に、懸濁物中に添加されている表面活性剤の作用によつて懸濁物の表面張力が弱まり、層内から発生する蒸気の泡によつて層の表面に無数の不規則微細な凹穴を生じ、その状態で塗層は乾燥固化する。ついでこの金型に鉄系溶湯を鋳込むと、鋳造品の表面は塗層の凹穴に相応する無数の不規則微細な突起を有する肌となる。

上記の懸濁液中のベントナイトはシリカフラワを均一に懸濁させる作用を有するのであるが、その量の割合が上記の5重量部よりも少いときはその作用が十分でなくなり、また15重量部を越えると液の粘性が急激に増大して、金型内面への懸濁液の均一な塗布が困難になるとともに、乾燥後の塗層面に均一微細な凹穴を生じさせることが不可能となる。

また懸濁液中のレジン量の量の上記した割合は、鑄造後の後処理すなわち塗層の除去を容易にするために必要かつ十分な量であつて、これ以上に添加することは無駄である。

表面活性剤の水溶液濃度が0.1%未満ではその効果が十分に現われず、0.5%を越えたものを用いると乾燥時における発泡作用が過多となつて、鑄型から多量の懸濁液が流失する結果となる。

懸濁液の比重が1.2未満のものを用いると、水分量が多くて乾燥に長時間を要するとともに、塗層の厚さが薄くなるので鑄鉄を鑄込んだ場合に十分な耐熱性を保持することができない。またこれが1.4を越えるものを用いると、懸濁液が濃厚になり過ぎて金型内に均一に流れなくなり、したがつて均一な厚さを有する塗層を得ることが不可能となる。

金型の温度は、これが200℃よりも低いと乾燥が十分におこなわれず、塗層面上に均一微細な凹穴が生じなくなる。またこれが400℃を越えると乾燥が急激となり、懸濁液の金型内への均一な塗布が不可能となる。

この鑄造型物を金型より取出して、その表面に軽合金類を圧着鑄造するに際しては、成型物の表面に金型塗層物質の残存を許さず、これを清掃しなければならぬ。この種の肌を有する表面に喰い入った塗装物を剝離することは相当に困難なのが一般であるが、この発明方法にあつては添加されているレジンが溶鉄の熱によつて分解を受け、その影響で塗装物は鉄面から離脱し易い状態となつていたので、この鉄鑄造物の表面は簡単なブラッシングあるいはブラスト処理をもつて容易に清掃されるのである。

つぎに内径65mm、外径75mm、長さ106mmの鑄鉄製シリンダライナを製作し、これにアルミニウム合金、例えばADC12をダイカストして1気筒4サイクルのガソリンエンジンを試作した実施例について説明をする。

粒度150メッシュ篩下のシリカ100gに対して、粒度200メッシュ篩下のベントナイト1.0

gおよびレジン3gの割合で混合したものに、0.3%濃度に表面活性剤例えばエアロールを溶解した水を加えて攪拌し、比重1.3の懸濁液を準備する。この懸濁液を300℃に加熱されて700rpmで回転する遠心鑄造金型内に長い柄杓で注入すると、懸濁液は金型内面に一様に分布し、その水分が金型の熱によつて蒸発乾燥する。その際に添加された表面活性剤の作用で被膜層に無数の不規則な窪みを生ずる。この窪みの数は毎平方厘に25~900個の範囲にあり、窪みの深さは0.25~1.25mmである。つぎに金型の回転数を1300rpmに増加し、これへ温度1400℃の鑄鉄溶湯を注入すると、溶湯は遠心力によつて金型内面に一様に拡がり、かつ金型面の上記の窪みに入り込み、冷却凝固ののちば鑄物の表面に上記の窪みに相当した高さおよび個数の突起を持つたものとなる。

この鑄物を金型から取り出す際に被覆材は鑄物とともに取り出され、ブラッシングあるいは簡単なブラスト処理によつて至極容易に鑄物本体からこれを除去清掃することができる。この鑄物をダイカスト機内に設置して、アルミニウム合金溶湯を1000Kg/cm<sup>2</sup>の圧力をもつて鑄造すると、アルミニウム合金溶湯は鑄鉄鑄物の表面の不規則な突起の間に喰い込んで、凝固を完了すると強力堅固な両者の結合体を得られた。

こうして製作したエンジンブロック、および従来法の懸濁液を用いて同様にしつづつた平滑な鑄鉄ライナの表面に機械的に条溝を刻んだものに同様にアルミニウム合金を鑄ぐるんで得たエンジンブロックについて、せん断試験をおこなつて比較したところ、せん断強さは後者が4.10Kg/mm<sup>2</sup>であるのに対して、この発明方法による前者はその2倍である8.80Kg/mm<sup>2</sup>であつた。また両エンジンブロックおよび鑄鉄一体のエンジンブロックの各シリンダ内に発熱体を入れて単位時間当り一定の熱量を発生させ、その定常状態における各部の温度を測定してシリンダライナからブロックへの熱伝導性を比較したところ、鑄鉄一体型のものを1とすると機械加工溝をつけて鑄ぐるんだものでは2.5、この発明方法によるものは4.0であつて、この発明によるものが格段に優れた熱伝導性を示した。

また上記のこの発明方法によつてつくられたエンジンブロックおよび機械的条溝を刻んだ鑄鉄ライナにアルミニウム合金を鑄ぐるんで得たエンジンブロックについて、それぞれの運転時間に対す

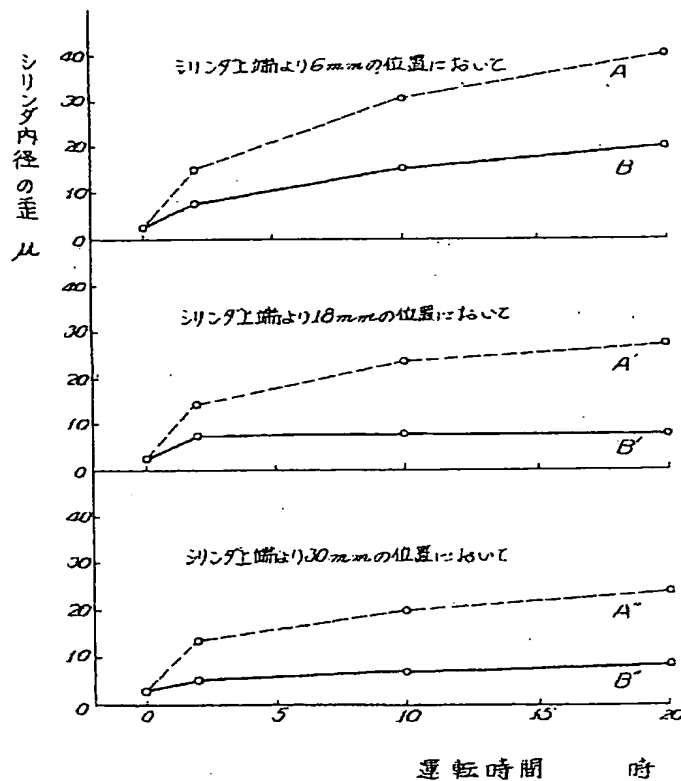
るシリンダ内径の歪の変化を測定して比較すると、図のような結果が得られた。図中A、A'、A''線は条溝ライナのもの、B、B'、B''線はこの発明方法によるものである。図における縦軸の歪の表示は、シリンダの各高さにおける断面について、元の円形がひずんでいくらか楕円形となつたものの長軸の長さとの短軸の長さの差を $\mu$ 単位であらわしたものである。すなわちこの発明方法による前者のシリンダボアの変形は後者の2分の1以下になつてゐることがわかる。

上記の実施例のように、この発明方法によれば鋳鉄とアルミニウム合金は堅固な結合を保持しているだけでなく、その熱伝導性もよいので運転時におけるシリンダボアの変形や歪の防止に効果が大きい。またこの発明方法は上記の軽合金ダイカストエンジンブロックの製作に限ることなく、そ

の他ブレーキドラム、歯車などの一般に鉄系鋳物と軽合金との堅固な結合を必要とする場合に、同様にこれを適用することができる。

#### 特許請求の範囲

1 シリカフラワ100重量部に対しベントナイト5〜15重量部およびレジン2〜3重量部を混合したものに、0.1〜0.5%の表面活性剤を含む水を加えた比重1.2〜1.4の懸濁液を、200〜400℃に加熱した金型内に均一に塗布し、該懸濁液中の水分の蒸発により表面に無数の微細な凹穴を具備した耐熱性被覆を金型内面に形成させ、該金型内に鋳鉄溶湯を注入して表面に微細な突起を具備する鉄系鋳物をつくり、その表面被覆を除去したのち該鋳物表面に軽合金を圧力鑄造することを特徴とする鉄系鋳物と軽合金の結合方法。



BEST AVAILABLE COPY

Partial Translation of Japanese Patent Publication No.

43-4842

(Published on February 22, 1968)

Japanese Patent Application No. 40-32710

(Filed on June 4, 1965)

Title: METHOD OF COMBINING IRON MOLD AND LIGHT ALLOY

Applicant: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.

(Page 1, right column, lines 24 to 43)

The inventors of the present invention have worked on achieving the object of the present invention by processing slurry of silica flour and bentonite. As a result, the object was successfully achieved by further adding a small amount of interfacial active agent and synthetic resin to the slurry. Specifically, 100 part by weight of silica flour, 5 to 15 part by weight of bentonite, and 2 to 3 part by weight of synthetic resin is prepared and mixed with water, in which the interfacial active agent is dissolved, having a concentration of 0.1% to 0.5%. Therefore slurry having a specific gravity of 1.2 to 1.4 is obtained. A layer of the slurry is applied to an inner surface of a metal mold heated to a temperature of 200° to 400° C, and after the layer is dried, cast

iron is poured into the metal mold.

When the slurry applied to the inner surface of the metal mold is dried by the heat of the metal mold, the interfacial active agent added to the slurry weakens the surface tension of the slurry. Thus, bubbles emerge from the inside of the layer, and countless minute pores having irregular shapes appear on the surface of the layer. The layer is dried in this state. Thus, when the cast iron is poured into the metal mold, bumps corresponding to the countless minute pores having irregular shapes appear on the surface of the cast.